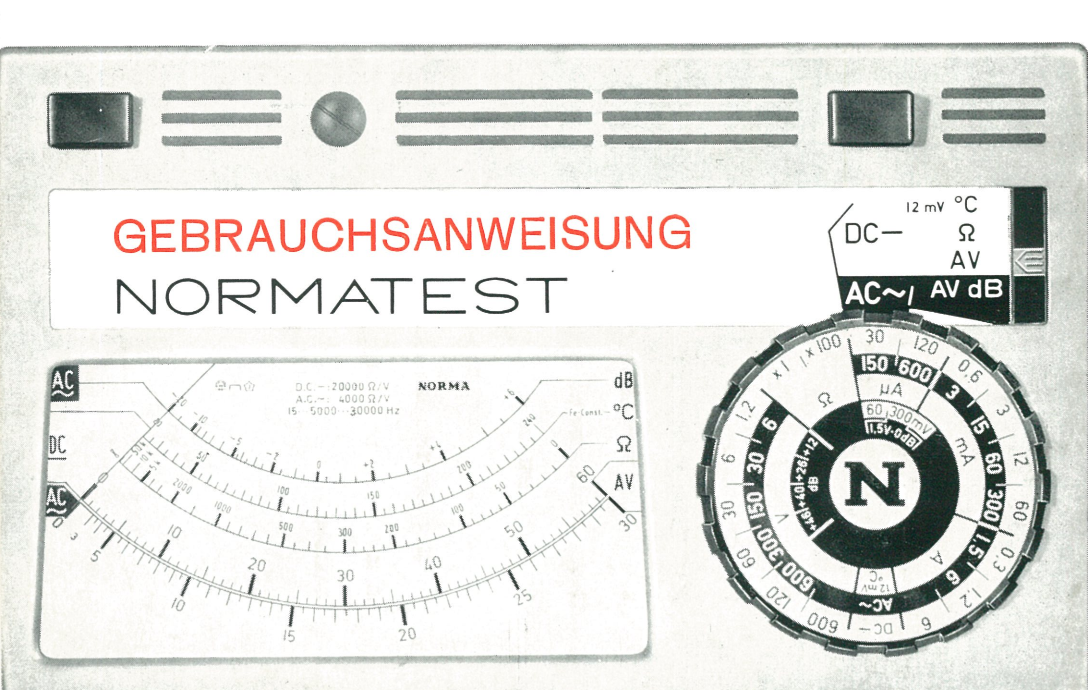
1811 GB 1 D


GEBRAUCHSANWEISUNG
NORMATEST
DC—
12 mV °C
Ω
AV
AC~
AV dB
NORMA
D.C.—: 20000 Ω/V
A.C.~: 4000 Ω/V
15···5000···30000 Hz
AC
DC
dB
°C
Ω
AV
μA
mA
V
A
N

INHALTSVERZEICHNIS

MESSBEREICHE	1
PRINZIPSCHALTBILD	2
ALLGEMEINE RICHTLINIEN	5
STROM- UND SPANNUNGSMESSUNGEN	6
WIDERSTANDSMESSUNG	12
TEMPERATURMESSUNG	13
MESSUNG DES SPANNUNGSPEGELS	14
WEITERE ANWENDUNGSGEBIETE	15
ZUBEHÖR zum NORMATEST	22
WARTUNG	24

40 MESSBEREICHE:

Gleichstrom:

30 μA (Spannungsabfall: 60 mV) —
120 μA (Spannungsabfall: 300 mV) —
0,6 — 3 — 12 — 60 mA — 0,3 — 1,2 — **6 A**
(Spannungsabfall: ca. 150 mV)

Gleichspannung:

12 mV (Stromverbrauch 25 μA, 40.000 Ω/V)
auch zum Anschluß getrennter Hochspannungs-Vorwiderstände
60 mV (Stromverbrauch 30 μA) —
300 mV (Stromverbrauch 120 μA) —
1,2 — 6 — 30 — 60 — 120 — 600 V
(Stromverbrauch: 50 μA, 20.000 Ω/V)

Wechselstrom:

150 μA (Spannungsabfall: ca. 420 mV) —
600 μA (Spannungsabfall: 1,5 V) —
3 — 15 — 60 — 300 mA — 1,5 — 6 A
(Spannungsabfall: ca. 750 mV)

Wechselspannung:

1,5 V (Stromverbrauch: 600 μA) —
6 — 30 — 150 — 300 — 600 V
(Stromverbrauch: 250 μA, 4000 Ω/V)

Widerstand:

10 . . . 300 . . . 50.000 Ω
1 kΩ . . . 30 kΩ . . . 5 MΩ
(mit eingebauter 1,5-V-Batterie)

Temperatur:

20 . . . 240° C
(zum Anschluß an getrenntes Fe-Konst.-Thermoelement)

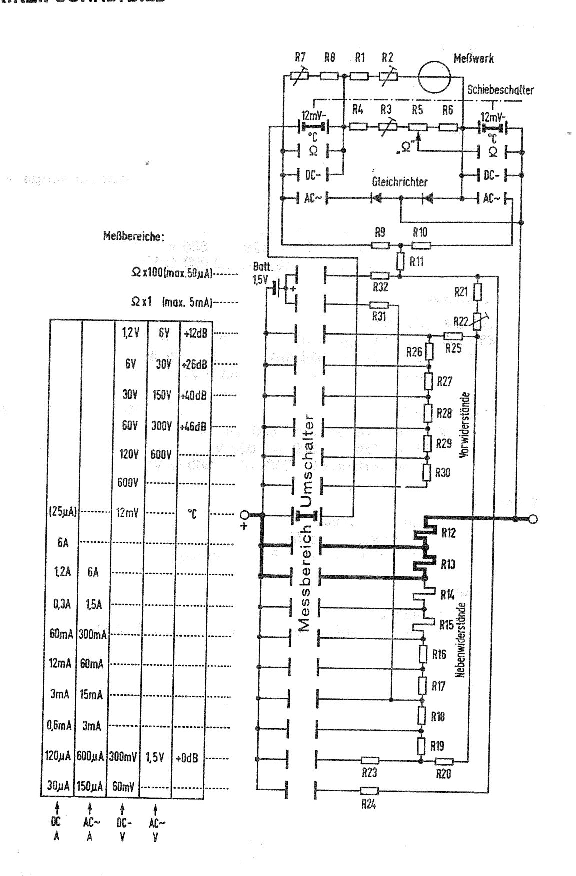
Spannungsmeßpegel:

—20 . . . 0 . . . + 6 dB bei 1,5 V ~
zusätzliche Ablesekonstanten:
+ 12, + 26, + 40, + 46 dB bei 6 — 30 — 150 — 300 V ~

Genauigkeit:

Maximaler Fehler bei Gleichstrom: ± 2,5%
Zusätzlicher maximaler Fehler
bei Wechselstrom: 15 . . . 500 Hz: ± 1 %
. . . 5000 Hz: ± 2,5%
. . . 30 kHz: ± 5 %

PRINZIPSCHALTBILD



Widerstandstabelle zum Prinzipschaltbild siehe Seite 3.

WIDERSTANDSTABELLE ZUM PRINZIPSCHALTBILD SEITE 2:

Bezeichnung	Nennwert	Toleranz	Bezeichnung	Nennwert	Toleranz
R 1	300 Ω	± 1 %	R 17	37,5 Ω	
R 2	150 Ω	—	R 18	200 Ω	± 0,5%
R 3	1600 Ω	—	R 19	1000 Ω	
R 4	1000 Ω	± 1 %	R 20	1750 Ω	± 1 %
R 5	1400 Ω	—	R 21	1800 Ω	± 1 %
R 6	380 Ω	± 1 %	R 22	400 Ω	—
R 7	250 Ω	—	R 23	1490 Ω	± 0,5%
R 8	150 Ω		R 24	833 Ω	
R 9	500 Ω	± 1 %	R 25	22,4 kΩ	
R 10	500 Ω		R 26	96 kΩ	
R 11	500 Ω		R 27	480 kΩ	
R 12	0,025 Ω		R 28	600 kΩ	± 1 %
R 13	0,1 Ω		R 29	1,2 MΩ	
R 14	0,375 Ω	± 0,5%	R 30	9,6 MΩ	
R 15	2 Ω		R 31	250 Ω	
R 16	10 Ω		R 32	28,6 kΩ	

DIE WESENTLICHEN VORTEILE DES NORMATEST.

NORMATEST ist wegen seiner zahlreichen, sich gut überdeckenden und den praktischen Bedürfnissen gut angepaßten Meßbereiche und wegen des geringen Eigenverbrauches ein **Universalgerät** für jeden Benützer. Es erübrigen sich daher auch Varianten der Ausführung für besondere Zwecke. Das Gerät kann ferner z. B. mit in Meßanlagen oder Prüffeldern vorhandenen Nebenwiderständen mit 60 mV-Spannungsabfall sowie mit Stromwandlern für sek. 5 A zur Messung beliebig hoher Ströme, mit Vorwiderständen oder Spannungswandlern zur Messung höherer Spannungen verwendet werden.

Die Handhabung ist einfach, gefahrlos und gestattet fehlerfreien Gebrauch.

Das elektrisch hochempfindliche, mit einem sehr robusten und auch nach schweren Überlastungsstößen stets gerade bleibenden Glaszeiger versehene **Kernmagnet-Drehspulmeßwerk** ist **spannbandgelagert** und gegen mechanische Stöße gesichert. Das Meßwerk ist außerdem gegen das Eindringen von Staub und Schmutz besonders gekapselt. Die **Gleich- und Wechselstromskala** ist 84 mm lang und gewährleistet daher eine hohe Ablesegenauigkeit.

Für beide Widerstandsbereiche ist nur eine leicht austauschbare und überall erhältliche 1,5 V-Trockenbatterie notwendig. Der „Ω"-Regler ist gut zugänglich und gestattet eine genaue Einstellung des Wertes 0Ω.

Prüfspannung:	2000 V
Geringe **Abmessungen:**	160 × 98 × 44 mm
Geringes **Gewicht:**	ca. 340 g (ohne Batterie)

Durch Verwendung von sorgfältig ausgesuchten **Germanium-Gleichrichtern,** die eine sehr kleine Eigenkapazität aufweisen, und durch sorgfältigen Aufbau genauer und stabiler Meßwiderstände auf einer **gedruckten Schaltung,** sind ohne besondere Maßnahmen Messungen bei beliebigen Frequenzen bis 30 kHz möglich.

Durch konstruktive und schaltungstechnische Maßnahmen sind die **Einflüsse der Raumtemperatur kompensiert** und eine **1000fache Überlastungsfähigkeit** des Meßwerkes und der Gleichrichter gewährleistet. Länger andauernde Überlastungen führen zu thermischen Überlastungen von eingebauten Vor- und Nebenwiderständen, die jedoch leicht ausgetauscht werden können.

An die beiden, durch Druckknöpfe zu öffnenden **Klemmen** können Drähte und Bänder von 0,3 . . . 4 mm Durchmesser bzw. Dicke oder auch gewöhnliche Bananenstecker angeschlossen werden. Bei Verwendung der von NORMA lieferbaren **Meßleitungen,** die mit Spezialsteckern ausgerüstet sind und nur nach neuerlichem Druck auf die Druckknöpfe aus den Klemmen herausgezogen werden können, kann das Gerät z. B. auch an den Meßleitungen hängend verwendet werden.

Der **Schiebeschalter** — im wesentlichen als Stromartwähler — und der **Meßbereich-Drehschalter** sind übersichtlich angeordnet. Bei nebeneinander liegenden Strom- bzw. Spannungsbereichen ist eine unterbrechungslose Umschaltung möglich.

ALLGEMEINE RICHTLINIEN

1. **Vor Beginn der Messung**

1.1. prüfen, ob **in der Gebrauchslage der Zeiger auf Null** steht. Eventuell mittels Nullstellschraube korrigieren.

1.2. **Schiebeschalter**

bei Wechselstrom- oder Wechselspannungsmessungen sowie bei Pegelmessungen, auf: AC~, AV, dB

bei Gleichstrom- oder Gleichspannungsmessungen
auf: DC—, AV

bei Widerstandsmessungen
auf: DC—, Ω

bei Temperaturmessungen mittels Fe-Konst.-Thermoelement (. . . 240° C) auf: DC — 12 mV, ° C

1.3. **Meßbereichschalter** in die benötigte Stellung, bei unbekannter Meßgröße auf den größten Meßbereich (600 V bzw. 6 A).

Bezeichnungen:

Wechselstrom- und Wechselspannung:
blanke Schrift auf schwarzem Grund

Gleichstrom- und Gleichspannung:
schwarze Schrift auf blankem Grund

1.4. **Meßleitungen**

Drähte von 0,3 . . . 4 mm ⌀ oder Bananenstecker,
nach Drücken der Druckknöpfe in die Öffnungen an der oberen Stirnseite einstecken.

1.5. Bei Messungen am Netz wird empfohlen, Meßobjekt und Meßschaltung hinter geeigneten Sicherungen anzuschließen.

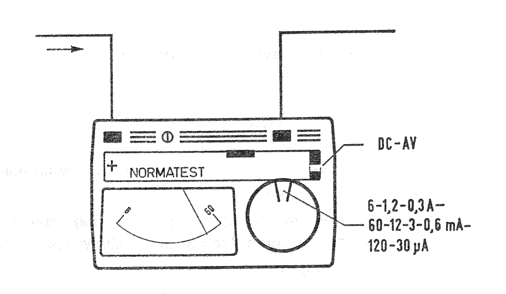
1.6. Um richtige Meßergebnisse **bei höheren Frequenzen** zu erzielen, ist es notwendig, die Minusklemme des Gerätes mit dem erdnahen Potential zu verbinden.
Während der Messungen sind statische Beeinflussungen, z. B. durch die Handkapazität, etwa durch Berühren des Gehäuses oder Skalenglases zu vermeiden.

1.7. Unbedingt zu vermeiden ist es, den Meßbereichumschalter von den Spannungs- oder Strombereichen unter Spannung auf den **12 mV-Bereich** umzuschalten, da das Gerät bei einer über 1000-fachen Überlastung beschädigt werden kann.

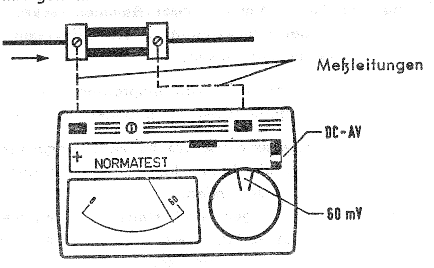
2. STROM- UND SPANNUNGSMESSUNGEN

2.1. Schaltbilder

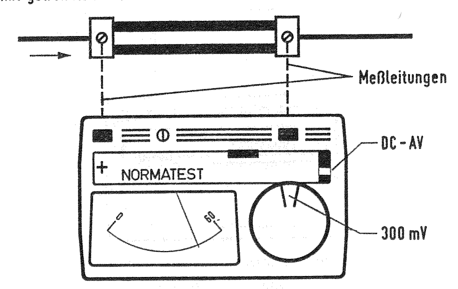
2.1.1. Gleichstrommessungen:



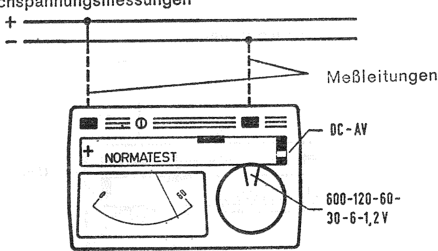
mA getrenntem Nebenwiderstand für 60 mV



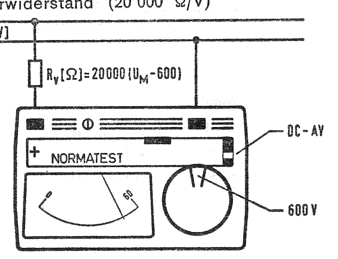
mit getrenntem Nebenwiderstand für 300 mV



2. 1. 2. Gleichspannungsmessungen



mit getrenntem Vorwiderstand (20 000 Ω/V)

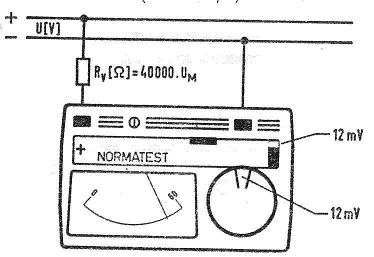


Beispiel: gewählter Meßbereich $U_M = 3000$ V

Rv [Ω] = 20 000. (3000—600)

Rv = 48 **MΩ**

mit getrenntem Vorwiderstand (40 000 Ω/V)

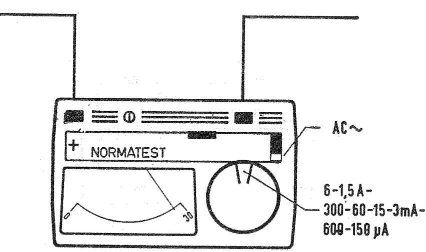


Beispiel: gewählter Meßbereich UM = 15 000 V

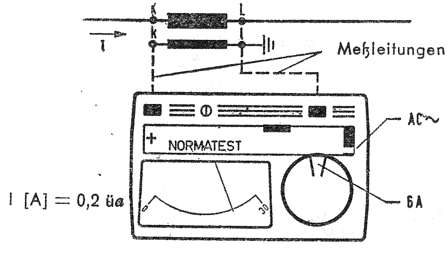
Rv [Ω] = 40 000 . 15 000

Rv = 600 MΩ

2.1.3. Wechselstrommessungen

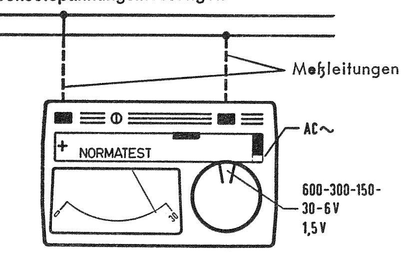


mit getrenntem Stromwandler ($ü = \frac{x}{5}$ A)

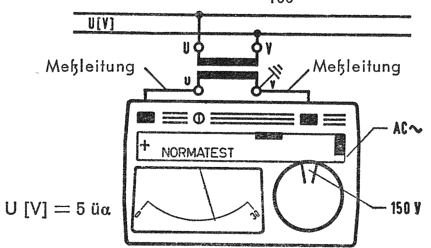


I [A] = 0,2 üa

2.1.4. Wechselspannungsmessungen

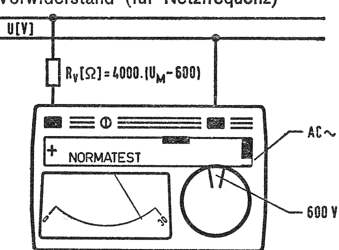


mit getrenntem Spannungswandler ($\ddot{u} = \frac{x}{100} V$)



$U\,[V] = 5\,\ddot{u}\alpha$

mit getrenntem Vorwiderstand (für Netzfrequenz)



Beispiel: gewählter Meßbereich U_M **= 1500 V**

$Rv\,[\Omega] = 4000 \,.\, 900$

$Rv = 3{,}6\ M\Omega$

2.2. **Meßvorgang**

Ablesung auf der den Stellungen des Schiebe- und des Meßbereichsschalters entsprechenden Skala.

Meßwert = Ablesekonstante × Ablesung in Skalenteilen.

Meßbereich	Ablesekonstante (Bezifferung: 0 . . . 60)	Innenwiderstand
Gleichstrom		
"DC", 6 A	0,1	0,06 Ω
1,2 A	0,02	0,16 Ω
0,3 A	0,005	0,55 Ω
60 mA	1	2,5 Ω
12 mA	0,2	12,5 Ω
3 mA	0,05	50 Ω
0,6mA	0,01	240 Ω
120 µA	2	2500 Ω
30 µA	0,5	2000 Ω
Gleichspannung		
"DC", 600 V	10	12 MΩ
120 V	2	2,4 MΩ
60 V	1	1,2 MΩ
30 V	0,5	0,6 MΩ
6 V	0,1	120 kΩ
1,2 V	0,02	24 kΩ
300 mV	5	2500 Ω
60 mV	1	2000 Ω
"12 mV" 12 mV	0,2	480 Ω

Meßbereich	Ablesekonstante (Bezifferung: 0 . . . 30)	Innenwiderstand
*) Wechselstrom		
"AC ~", 6 A *)	0,2	0,16 Ω
1,5 A	0,05	0,55 Ω
300 mA	10	2,5 Ω
60 mA	2	12,5 Ω
15 mA	0,5	50 Ω
3 mA	0,1	240 Ω
600 μA	20	2500 Ω
150 μA	5	2800 Ω
*) Wechselspannung		
"AC ~" 600 V	20	2,4 MΩ
300 V	10	1,2 MΩ
150 V	5	0,6 MΩ
30 V	1	120 kΩ
6 V	0,2	24 kΩ
1,5 V	0,05	2500 Ω
Spannungs-meßpegel		
"AC ~" 1,5 V	dB-Skala	2500 Ω
6 V	+ 12 dB	24 kΩ
30 V	+ 26 dB	120 kΩ
150 V	+ 40 dB	0,6 MΩ
300 V	+ 46 dB	1,2 MΩ

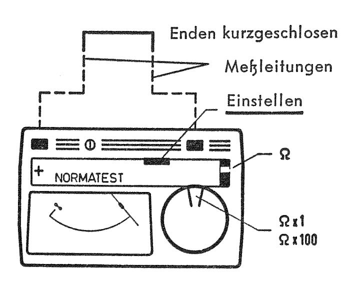
*) Dieser Meßbereich darf nur 2 Minuten eingeschaltet bleiben.

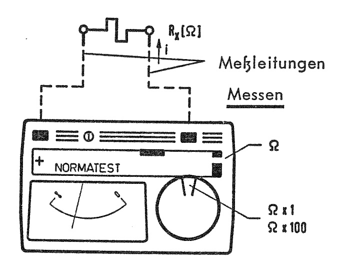
3. WIDERSTANDSMESSUNG

Als Spannungsquelle dient eine überall erhältliche 1,5 V-Stabbatterie (Mignon-Zelle, EAaT DIN 40850) mit einem Durchmesser von etwa 14 mm und einer Höhe von etwa 51 mm, die nach Wegschieben der Bodenplatte polrichtig eingesetzt wird.

Es ist empfehlenswert, von Zeit zu Zeit den Batterieraum zu öffnen und die Batterie rechtzeitig zu erneuern, bevor durch Austreten der Säure der Batterieraum verschmutzt wird.

3.1. Schaltbilder





3.2. Meßvorgang

Vor Beginn der Messung sowie bei Änderung des Ohm-Meßbereiches, sind nach Einstellen des Schiebeschalters auf Ω und des Drehschalters auf Ω × 1 oder Ω × 100 die freien Enden der beiden Meßleitungen miteinander zu verbinden und mit Hilfe der mit Ω bezeichneten Rändelmutter der Zeiger auf Endausschlag (Punkt 0 der Ohmskala) zu bringen. Ist dies nicht möglich, so ist die Batterie schon erschöpft und durch eine neue zu ersetzen.

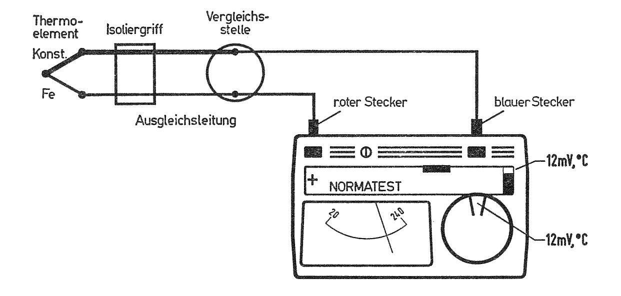
Nun wird an die beiden Meßleitungen der zu messende Widerstand geschaltet und der Meßwert auf der Ohmskala abgelesen. Steht der Drehschalter auf × 100, ist der abgelesene Wert mit 100 zu multiplizieren.

Der im Meßobjekt in diesem Fall entgegengesetzt der Klemmenbezeichnung des Gerätes fließende Strom i beträgt bei Endausschlag

im Bereich × 1 : 5 mA
im Bereich × 100 : 50 µA

4. TEMPERATURMESSUNG BIS 240° C MIT FE-KONST.-THERMOELEMENT (NORMA L.-NR. 785 012)

4.1. Schaltbild



4.2. Meßvorgang

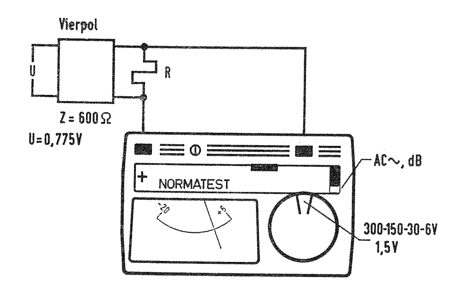
Die Ablesung an der Temperaturskala ergibt unmittelbar die Temperatur an der Meßstelle. Wenn die Raumtemperatur höher als 20° C (z. B. 25° C) ist, dann ist die Raumtemperatur-Differenz (in diesem Fall 5° C) zum Meßergebnis zu addieren.

5. MESSUNG DES SPANNUNGSPEGELS

Gibt ein Normal-Generator, der bei konstanter EMK einen Innenwiderstand von 600 Ω hat, an einen Vierpol (z. B. Verstärker, Übertragungsleitung, Dämpfungsglied) mit gleichem inneren Widerstand eine Spannung von $U_1 = 0{,}775$ V, also eine Leistung von 1 mW, ab und mißt man die Spannung U_2 am Ausgang des mit 600 Ω abgeschlossenen Vierpols, so ist der Pegel (Verstärkung bzw. Dämpfung) definiert durch:

$$p\ [dB] = 20 \times \log \frac{U_2\ [V]}{U_1\ [V]}$$

5.1. Schaltbild



5.2. Meßvorgang

Im Bereich 1,5 V (AC~) können unter den obigen Voraussetzungen an der Pegelskala negative Werte als Dämpfung, positive Werte als Verstärkung (bis + 6 dB) abgelesen werden.

Ist die Spannung U_2 größer als 1,5 V (+ 6 dB), so müssen die höheren Wechselspannungsbereiche (6—30—150—300 V) verwendet werden, wobei die nachfolgend angegebenen Werte zum abgelesenen Wert in dB addiert werden müssen;

bei Meßbereich:

6	30	150	300 V
+ 12	+ 26	+ 40	+ 46 dB

Während des Umschaltens vom Bereich 1,5 auf 6 V ist die Spannung vom Instrument abzuschalten.

Da der Abschlußwiderstand des Vierpols 600 Ω betragen soll, ist unter Berücksichtigung des Innenwiderstandes des Instrumentes bei dem Spannungsbereich 1,5 V parallel zum Instrument ein Widerstand von 790 Ω einzuschalten. Bei den höheren Bereichen (6 V . . . 300 V) ist der Innenwiderstand des Instrumentes so groß, daß der Nenn-Abschlußwiderstand von 600 Ω verwendet werden kann. Bei den höheren Spannungen ist allerdings der Abschlußwiderstand entsprechend der höheren Wattbelastung zu dimensionieren.

Beispiel: Meßbereich 30 V, Ablesung am Instrument: + 4,0 dB (etwa 24,5 V)
Belastung des Abschlußwiderstandes 600 Ω: 1 Watt
Pegel: + 4,0 + 26 = + 30 dB

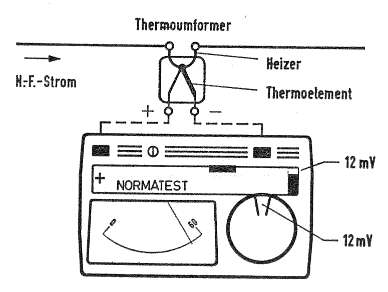
6. WEITERE ANWENDUNGSGEBIETE

6.1. Messung höherer Wechselströme mit Zangenstromwandlern

Bei Zangenstromwandlern mit einer Sekundärwicklung für 5 A wird die gleiche Schaltung wie bei der Messung mit Stromwandlern angewendet. Aus dem Übersetzungsverhältnis und dem gemessenen Sekundärstrom ergibt sich — wie dort angegeben — die Größe des Primärstromes. Die Wahl kleinerer Meßbereiche am Meßgerät — um kleinere Primärströme zu messen — ist bei Verwendung des gleichen Zangenwandlers im allgemeinen wegen des Einflusses der gröberen Bürde nicht zulässig. Besonders dimensionierte Zangenstromwandler lassen in gewissen Grenzen kleinere Meßbereiche zu, doch sind hiezu oft Umrechnungsskalen erforderlich.

6.2. Messung von Hochfrequenzströmen und Hochfrequenzspannungen

Hochfrequente Ströme können unter Verwendung getrennter Thermoumformer gemessen werden. Voraussetzung ist eine zum Thermoumformer gehörige, durch Messungen bei niedrigen Frequenzen ermittelte Umrechnungstabelle oder -kurve, die die Beziehung: Eingangsstrom (in mA bzw. A) im Heizer zu Ausgangsspannung (in mV) am Thermoelement ergibt.



Ablesung an der 60teiligen Gleichstromskala.

Aus der Ablesekonstante (0,2 mV/Skt. bei Bereich 12 mV) und aus der Umrechnungstabelle erhält man den Meßwert.

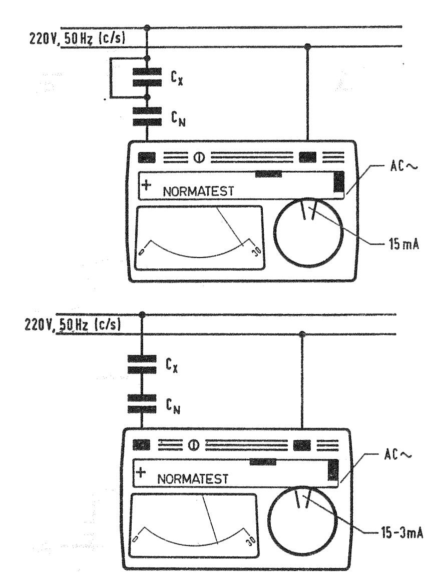
Hochfrequenzspannungen werden in analoger Weise bei einem, einem Thermoumformer z. B. für 10 mA vorgeschalteten, induktions- und kapazitätsarmen Widerstand (z. B. Schichtwiderstand) mit bekanntem Ohmwert gemessen.

6.3. Messung von Kondensatoren

Die Kapazität eines Kondensators kann durch Strom- (i_c) und Spannungsmessung (U) bei bekannter Frequenz (f) aus der Gleichung

$$C\ [F] = \frac{i_c\ [A]}{U\ .\ [V]\ .\ 2\pi\ .\ f\ [Hz]}$$

ermittelt werden. Um jedoch bei einem gelegentlichen Durchschlag des Kondensators während der Messung das Instrument vor Überlastung zu schützen, ist es empfehlenswert, dem zu messenden Kondensator Cx einen Kondensator C_N mit bekannter Kapazität, z. B. 0,2 µF, vorzuschalten.



Bei Netzspannung 220 V, 50 Hz, wird zunächst im Bereich 15 mA bei kurzgeschlossenem Cx der Strom i_N (bei 0,2 µF: 13,8 mA), nach Entfernen des Kurzschlusses der Strom i durch die Hintereinanderschaltung beider Kondensatoren gemessen.

Aus der Gleichung: $Cx = \frac{200}{\frac{i_N}{i} - 1}$ [nF]; (1 nF $= 10^{-9}$ F $=$ 1000 pF)

wird der Wert Cx errechnet.

Unter den obigen Voraussetzungen (U = 220 V, f = 50 Hz, C_N = 0,2 µF) kann in den Meßbereichen 15 mA bzw. 3 mA mit Hilfe der Hilfsskalen — Seite 19 — die Kapazität ohne Rechnung ermittelt werden.

Es ergeben sich somit die folgenden Kapazitätsbereiche:

bei Meßbereich 15 mA: 0,03 . . . 2 µF
bei Meßbereich 3 mA: 5 . . . 55 nF



Hilfsskalen zur Ermittlung von Kapazitätswerten

6.4. **Frequenzmessung**

Bei bekannter und vorher gemessener, genügend konstanter Spannung U kann durch Messung des Stromes i c — wie bei der Messung von i_N nach 6.3. — an einem Kondensator mit geringem Verlustwinkel und bekannter Kapazität C_N, die Frequenz f aus:

$$f\,[Hz] = \frac{i\,c\,[A]}{2\,\pi\,.\,U\,[V]\,.\,C_N\,[F]}$$

errechnet werden.

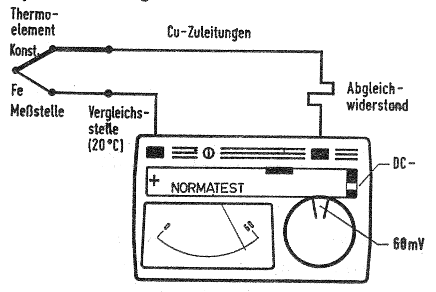
6.5. **Temperaturmessung mit Thermoelementen**

Werden die freien Enden der an das Thermoelement angeschlossenen Leitung an eine Vergleichsstelle mit genau definierter Temperatur gebracht (z. B. in einem Thermostat mit $+ 50^0$ C), dann ergibt sich eine der Grundwertreihe (z. B. nach DIN 43710) entsprechende, um die EMK bei der Temperatur der Vergleichsstelle verminderte EMK.

Bei Verwendung eines Millivoltmeters muß der Spannungsabfall, den der Instrumentenstrom in der aus Thermoelement + Cu-Zuleitung + Abgleichwiderstand (in der Regel zusammen 20 Ω) bestehenden Leiterschleife verursacht, berücksichtigt werden.

Einfachere Verhältnisse ergeben sich, wenn — wie im Nachstehenden gezeigt wird — unter Verzicht auf einen Thermostaten, die Raumtemperatur als Vergleichsstellentemperatur vorausgesetzt wird. Die Enden der Leitungen können auch ohne Cu-Zuleitungen — allerdings unter Vorschaltung eines Abgleichwiderstandes — an die Klemmen des Gerätes angeschlossen werden. Der Abgleichwiderstand muß vorher so justiert werden (z. B. nach 3.), daß der Schleifenwiderstand 20 Ω beträgt.

6.5.1. **Temperaturmessung mit Fe-Konst.-Thermoelement bis 900° C:**



Schleifenwiderstand (mit Abgleichwiderstand auf) 20 Ω (justieren).
Fe-Schenkel an + Klemme anschließen.
Ablesung an der 60teiligen Gleichspannungs-Skala.
Ermittlung der Temperatur an der Meßstelle mittels Hilfsskala Seite 22.

6.5.2. **Temperaturmessung mit NiCr-Ni-Thermoelement bis 1300° C:**
Schleifenwiderstand 20 Ω, Schaltbild wie bei 6.5.1.
NiCr-Schenkel an + Klemmen anschließen.
Ablesung an der 60teiligen Gleichspannungsskala.
Ermittlung der Temperatur an der Meßstelle mittels Hilfsskala Seite 22.

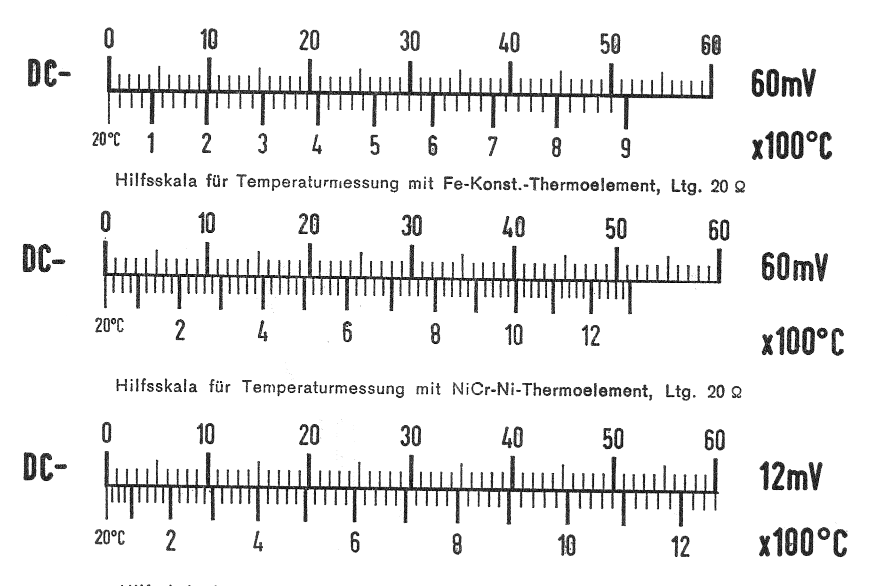
6.5.3. **Temperaturmessung mit PtRh-Pt-Thermoelement bis 1200° C:**
Schleifenwiderstand 20 Ω, Schaltbild wie bei 6.5.1.
PtRh-Schenkel an + Klemme anschließen.
Ablesung an der 60teiligen Gleichspannungsskala.
Ermittlung der Temperatur an der Meßstelle mittels Hilfsskala Seite 22.

SCHRIFTTUM:

Zahlreiche weitere Anwendungsgebiete finden sich in dem Buch:

Th. Walcher, Das Trockengleichrichter-Vielfachmeßgerät, Springer-Verlag, Wien 1950,

für die in den meisten Fällen das NORMATEST sinngemäß Anwendung finden kann. Dieses Buch ist über NORMA beziehbar.



Hilfsskala für Temperaturmessung mit Fe-Konst.-Thermoelement, Ltg. 20 Ω

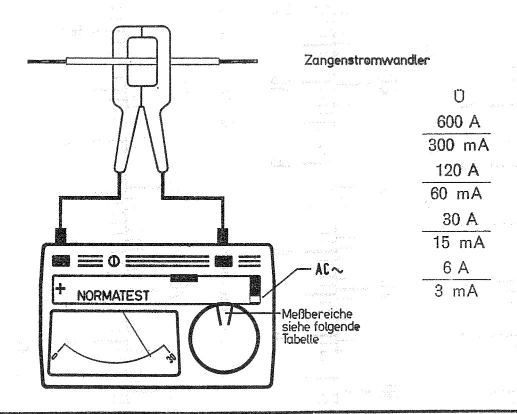
Hilfsskala für Temperaturmessung mit NiCr-Ni-Thermoelement, Ltg. 20 Ω

Hilfsskala für Temperaturmessung mit PtRh-Pt-Thermoelement, Ltg. 20 Ω

Zubehör zum **NORMATEST**

1. Ein Paar **„Meßleitungen"** mit verriegelbaren Steckern und Steck-Klemmvorrichtungen.
2. **Etui,** zur Aufnahme eines NORMATEST's und eines Paares Meßleitungen.
3. **Fe-Konst-Thermoelemente** für Temperaturmessungen bis 240° C das wie unter Punkt 4. 1. (Seite 13—14) angegeben verwendet wird.
4. **Zangenstromwandler** für Wechselstrommessungen ohne Leistungsunterbrechung (Ergänzung zu Punkt 2. 1. 3. Seite 8).

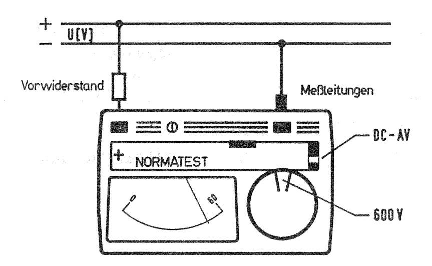
Schaltbild:



Meßbereich am NORMATEST mA	Primärer Bereich des Zangenstromwandlers A	Ablesekonstante an der 0 . . . 30 bezifferten Wechselstromskala A/Skt
300	600	20
60	120	4
15	30	1
3 (12)	6 (24)	0,2

5. **Getrennter Vorwiderstand** für Gleichspannungsmessungen nach Punkt 2. 1. 2. (Seite 7) bis 1200 V.

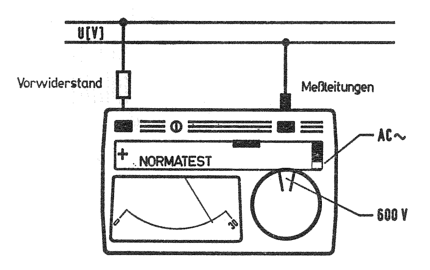
Schaltbild:



Meßbereich: 0 . . . 1200 V-
Gesamtwiderstand: 24 MΩ
Ablesekonstante: 20 V/Skt, an der 0 . . . 60 **bezifferten Gleichspannungsskala;**

6. **Getrennter Vorwiderstand** für Wechselspannungsmessungen nach Punkt 2. 1. 4. (Seite 9) bis 1500 V.

Schaltbild:



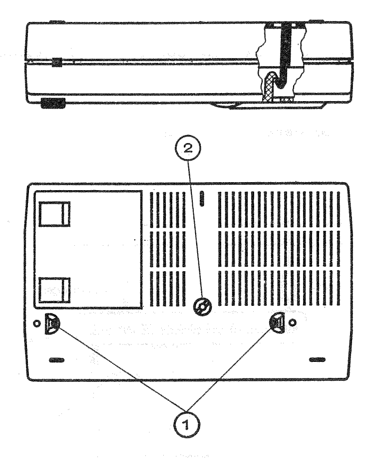
Meßbereich: 0 . . . 1500 V ~
Gesamtwiderstand: 6 MΩ
Ablesekonstante: 50 V/Skt, an der 0 . . . 30 **bezifferten** Wechselspannungsskala;

WARTUNG

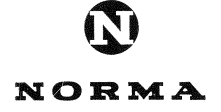
Das NORMATEST bedarf bei sachgemäßer Verwendung und Behandlung keiner Wartung.
Um statische Aufladungen durch Reibung und damit Beeinflussung des Zeigerausschlages zu vermeiden, ist die Reinigung von Gehäuse und Skalenglas mit einem leicht feuchten Lappen durchzuführen.
Sollte auf Grund einer Beschädigung eine Reparatur erforderlich sein, so empfehlen wir, diese in einer dafür geeigneten Reparaturwerkstätte durchführen zu lassen.

DAS NORMATEST WIRD FOLGENDERMASSEN VERSCHLOSSEN:

Beim Aufsetzen des Unterteiles auf den Oberteil rasten die beiden Verschlußkrallen (1) selbsttätig ein und verschließen das Gerät.



Die anschließend aufgeschraubte Schlitzmutter (2) wird im Werk mit einer Plombe verschlossen. Wird die Plombe während der Garantiezeit außerhalb unseres Werkes entfernt, so erlischt dadurch der Garantieanspruch.



NORMA Fabrik elektrischer Meßgeräte
Gesellschaft m. b. H.
A - 1111 Wien, Postfach 88, Fickeysstraße 1—11
Telefon: (0222) 74 35 94 Serie
Telegr.-Adr.: NORMAMETER WIEN
Telex: 01-2518

Printed in Austria

10. 3. 68. D. D.